



# **Mercato Gas e copertura del rischio climatico**

Milano - 18/05/2017





# **Mercato Gas e copertura del rischio climatico**

Milano - 18/05/2017





# Clima Globale ed Italiano

Scenari passati e prospettive future

**Marco Formenton**

*Middle Office and Risk Management Italy*



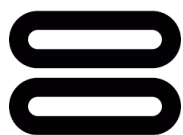
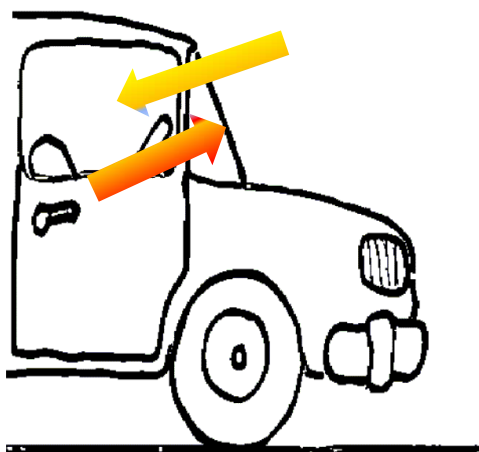
# Sommario



- ❑ **Clima ed effetto serra: come funziona & Global Warming**
- ❑ **Caso Italia: trend negli ultimi 50 anni**
- ❑ **Uno sguardo al futuro: Scenari globali IPCC**
- ❑ **Cosa potrà succedere in Italia**
- ❑ **Conclusioni**

# Clima ed effetto serra

Principi



VETRO DELLA MACCHINA = ANIDRIDE CARBONICA (CO<sub>2</sub>)

La CO<sub>2</sub> nell'atmosfera lascia entrare  
la luce ma non lascia uscire  
l'infrarosso

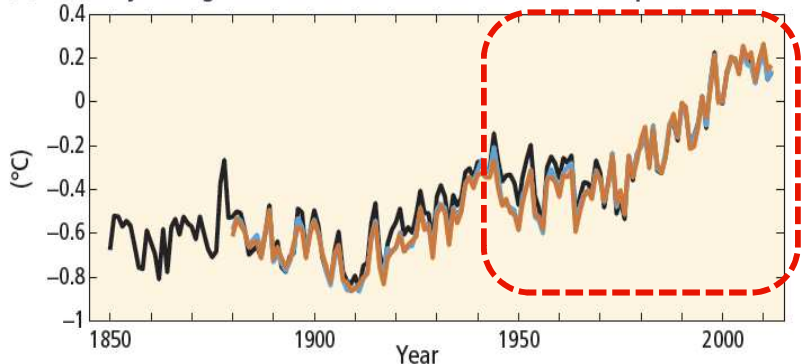
Se non esistesse l'effetto serra la temperatura media del pianeta sarebbe di circa -20 °C invece di 17 °C

# Global Warming

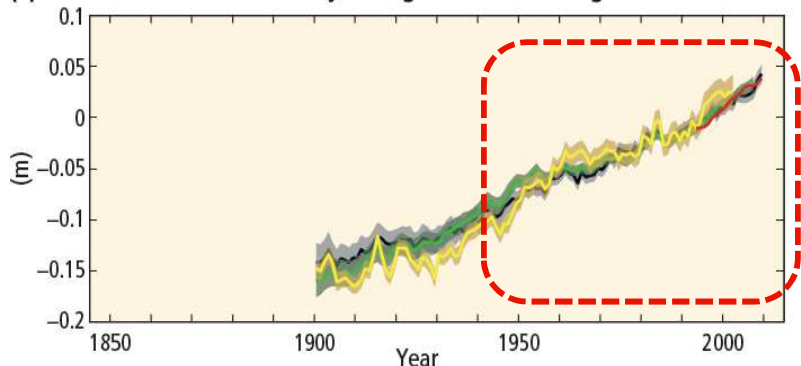
Analisi dell'Intergovernative Panel of Climate Change (IPCC)



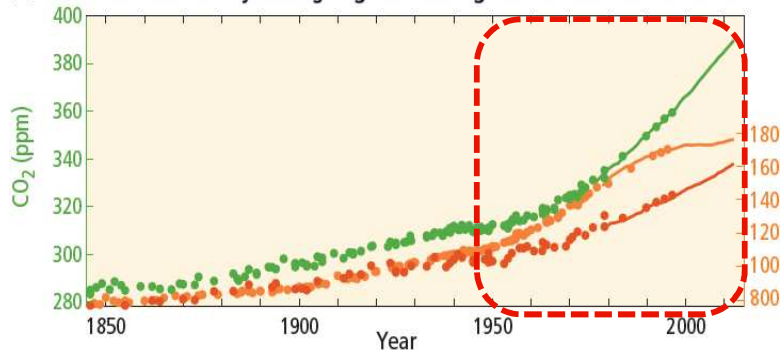
(a) Globally averaged combined land and ocean surface temperature anomaly



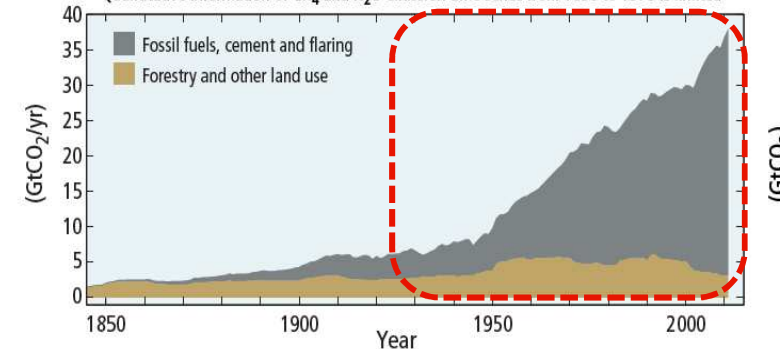
(b) Globally averaged sea level change



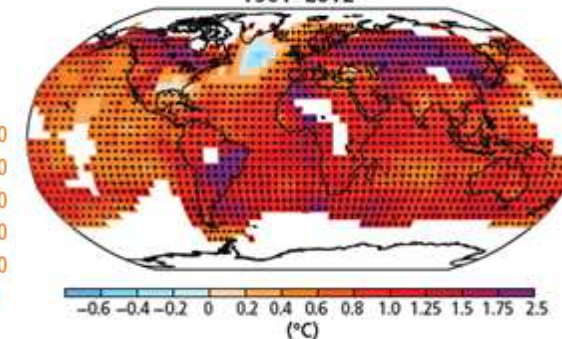
(c) Globally averaged greenhouse gas concentrations



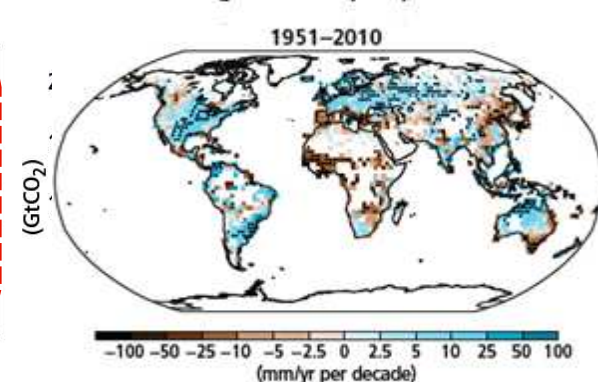
(d) Global anthropogenic CO2 emissions



Observed change in surface temperature 1901–2012



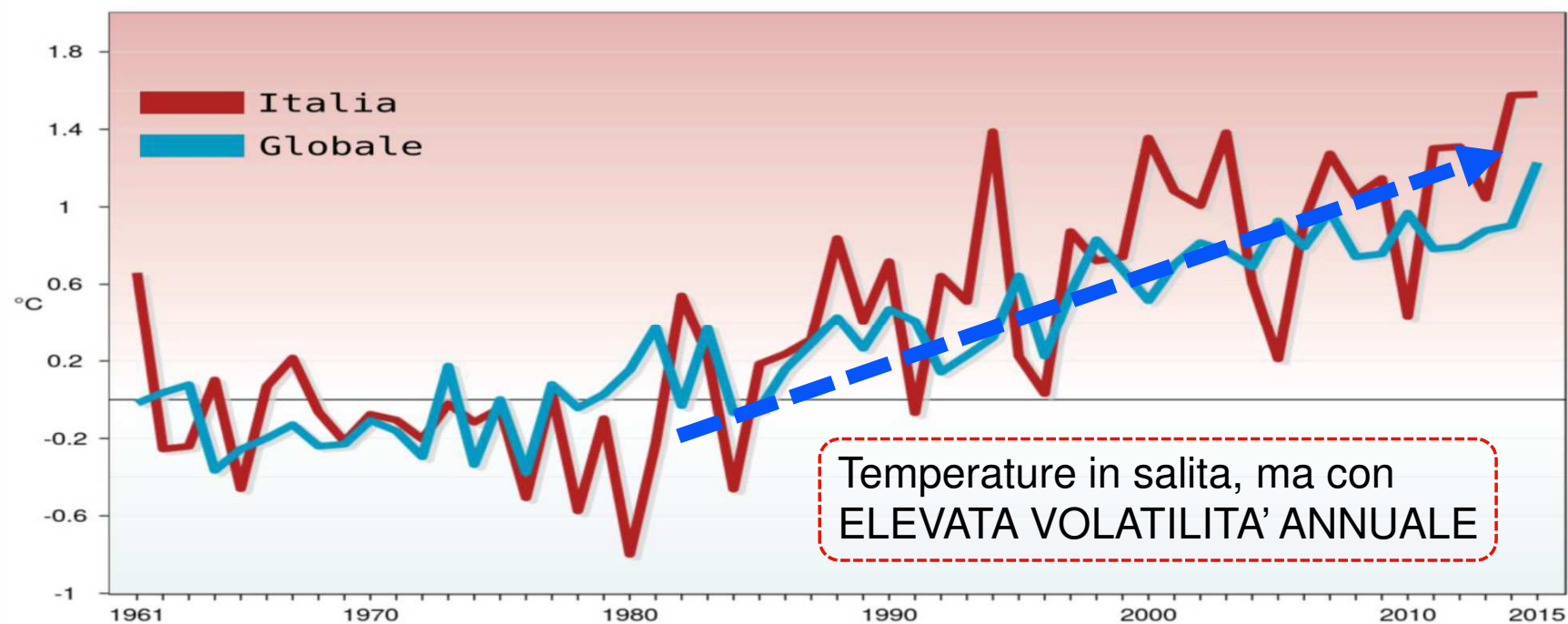
Observed change in annual precipitation over land 1951–2010



TEMPERATURE IN CRESCITA ED EMISSIONI DI CO2 AI MASSIMI DA ALMENO 800.000 ANNI!

# Le temperature in Italia

Andamento delle anomalie termiche annuali



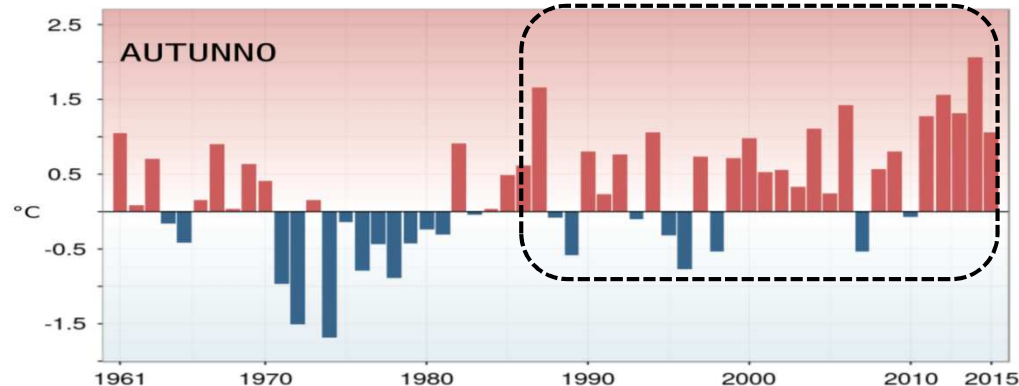
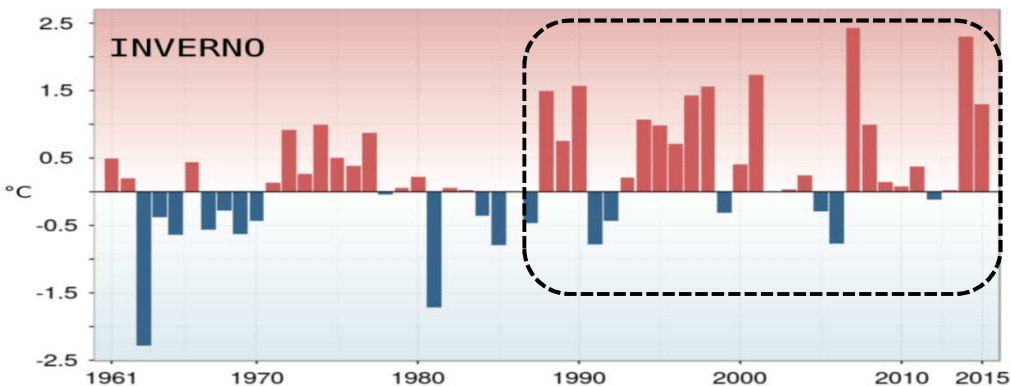
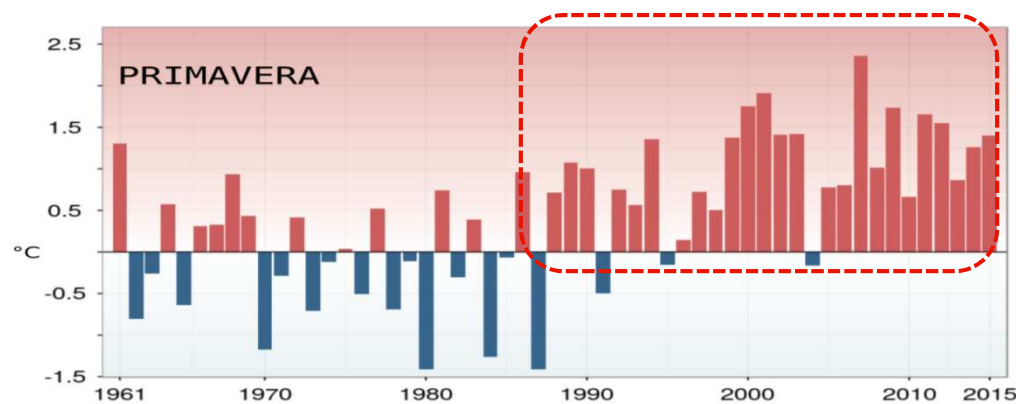
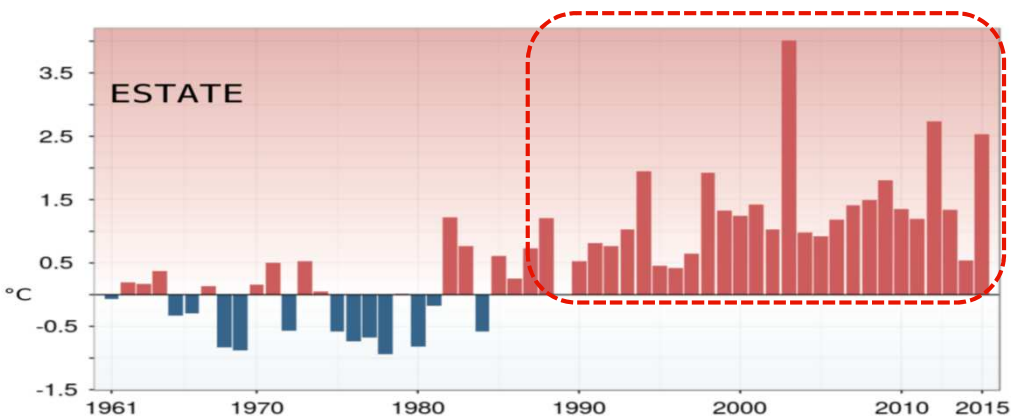
Fonte: ISPRA: Gli Indicatori climatici in Italia, anno XI, 2016.

Elaborazione: ISPRA. Variazioni rispetto alla media 1960-1990:

# ...non ci sono più le stagioni di una volta...



Andamento delle anomalie termiche stagionali



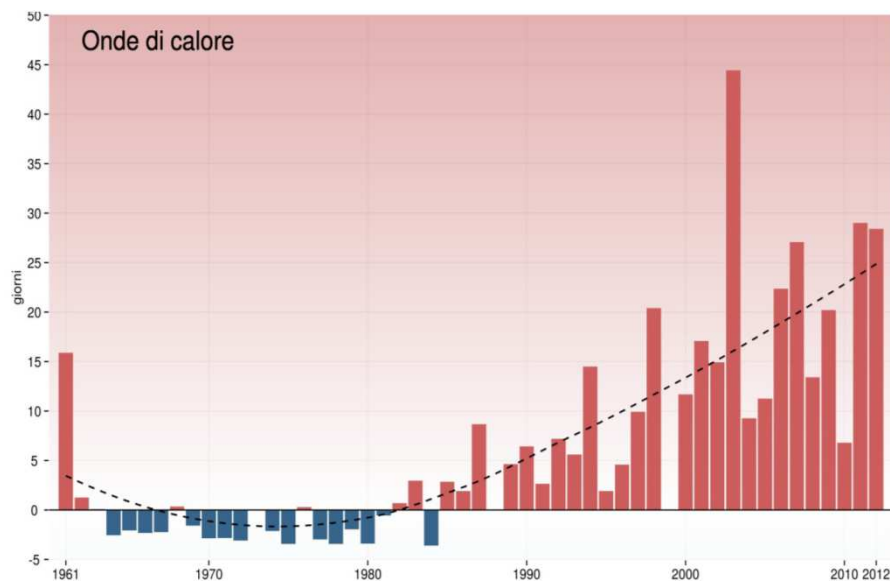
AUMENTO GENERALIZZATO DELLE ANOMALIE POSITIVE IN ESTATE E PRIMAVERA. ELEVATA VOLATILITA' IN INVERNO E AUTUNNO

Fonte: ISPRA: Gli Indicatori climatici in Italia, anno XI, 2016.

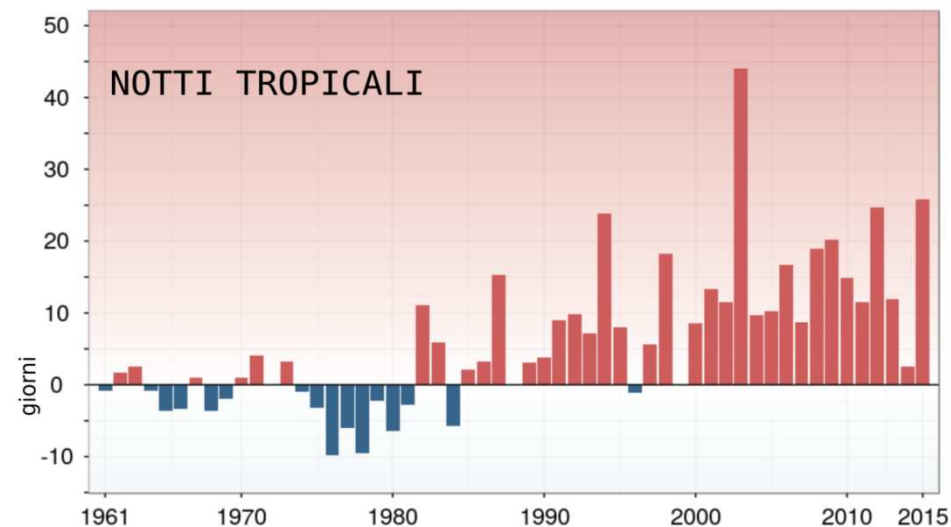


# Eventi di grande caldo

## Onde di calore e notti tropicali



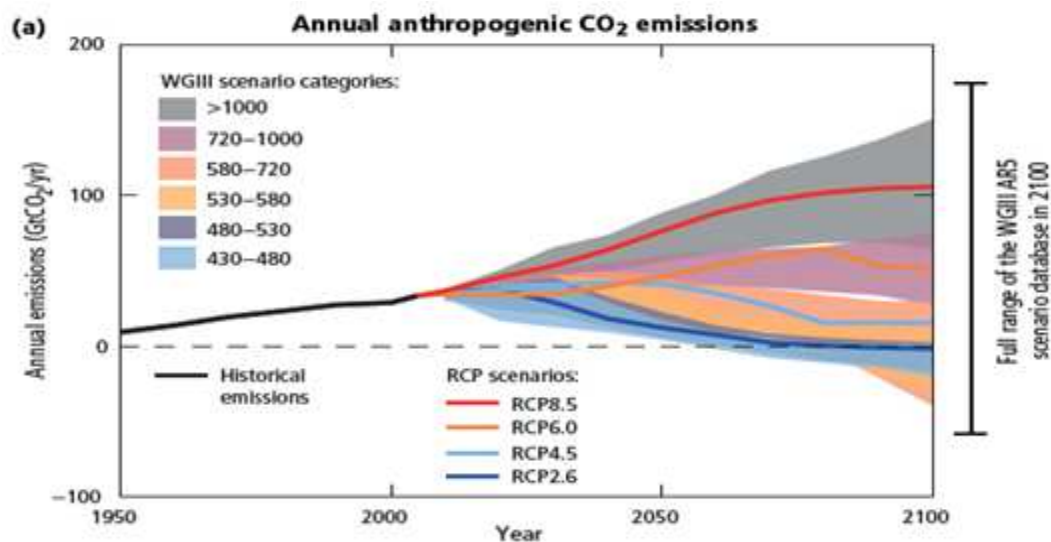
**Onda di calore:** Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura massima è superiore al 90o percentile della corrispettiva distribuzione climatologica normale per almeno 6 giorni consecutivi.



**Notte tropicale:** Numero di giorni nell'anno con temperatura minima > 20°C

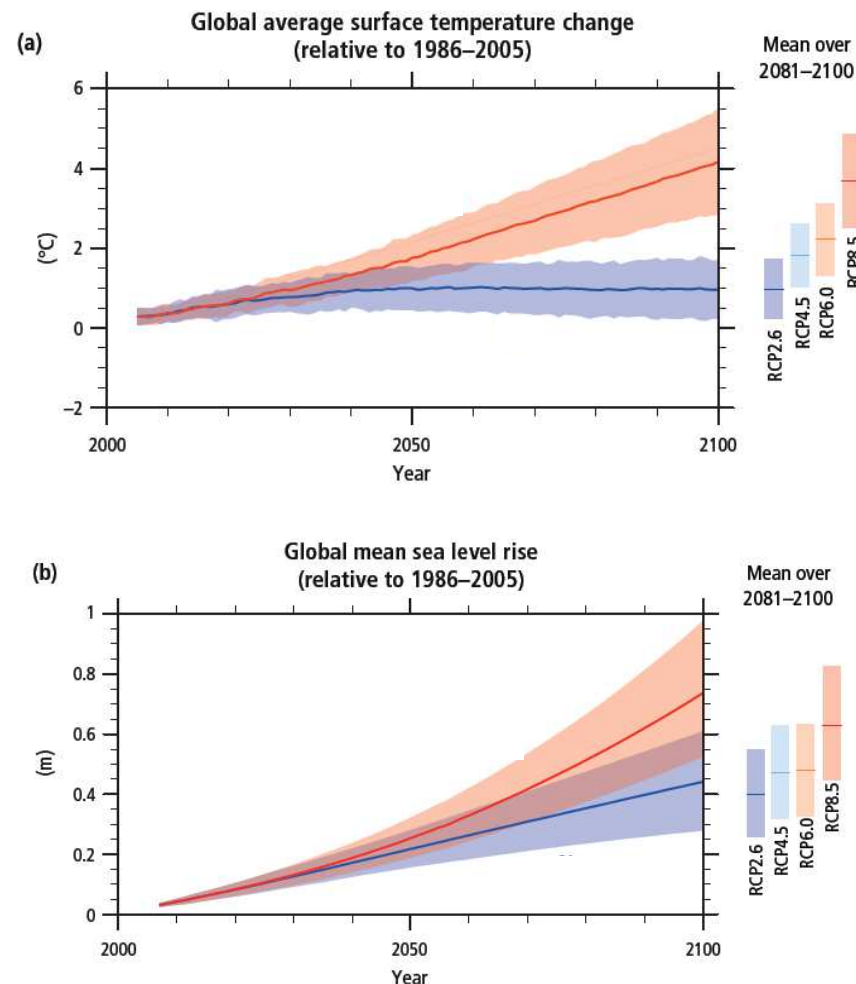
# Scenari futuri IPCC

Ipotesi di emissioni di CO<sub>2</sub> nel XXI secolo (RCPX.Y)

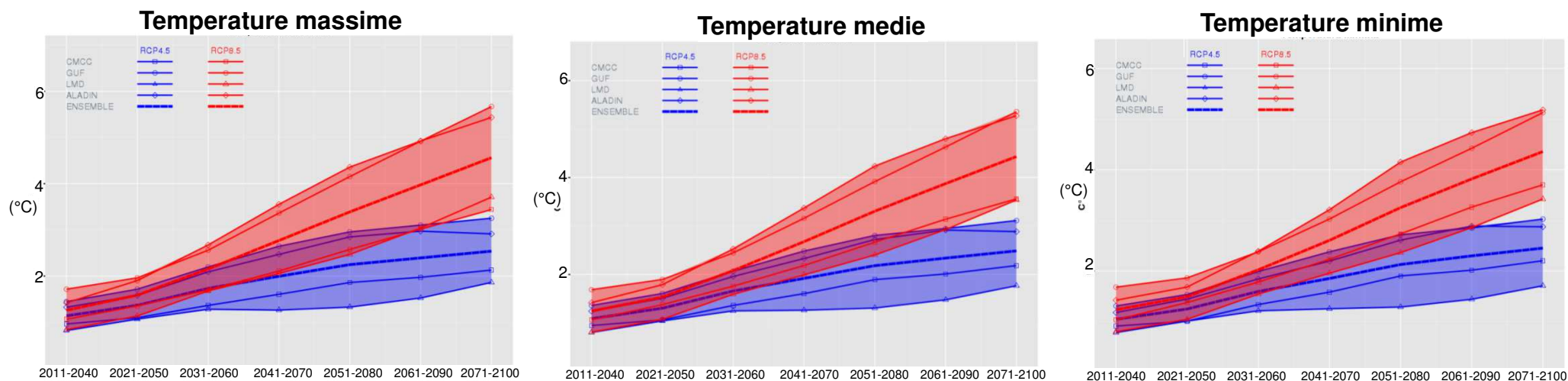


- **RCP2.6** è il più ottimista con forti azioni politiche di **riduzione** delle emissioni.
- **RCP4.5** ipotizza una mitigazione legata allo sviluppo tecnologico con moderate iniziative politiche.
- **RCP6.0** e **RCP8.5** ipotizzano nessuna azione aggiuntiva per la riduzione di emissioni.

Fonte: IPCC, *Climate Change 2014: Synthesis Report*.



# Caso Italia: temperature medie



Variazioni delle temperature previste dai quattro modelli (media su periodi di 30 anni) nei due scenari **RCP4.5** e **RCP8.5**. L'area colorata rappresenta lo spread delle previsioni dei modelli.

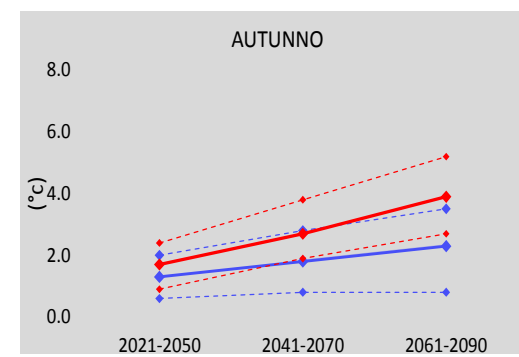
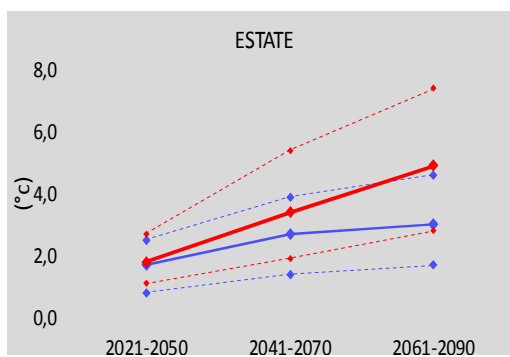
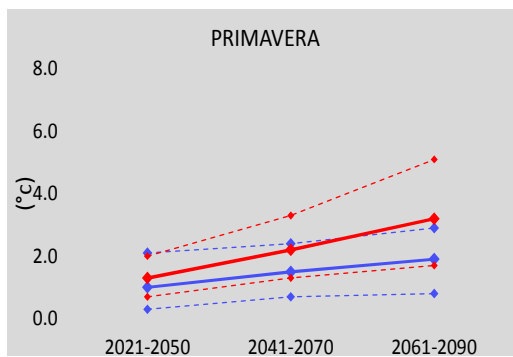
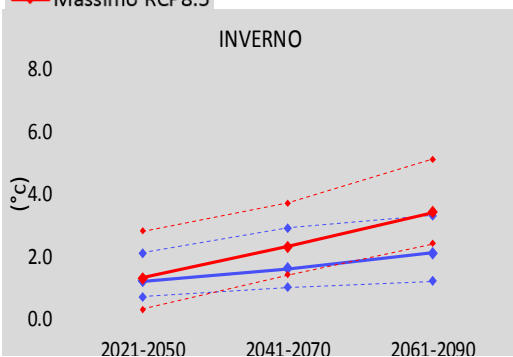
Fonte: ISPRA: Il clima futuro in Italia, analisi delle proiezioni dei modelli regionali 2015.

# Caso Italia: Stagioni

Andamento delle anomalie stagionali di temperatura rispetto alle medie 1971-2000



- RCP4.5
- Minimo RCP4.5
- Massimo RCP4.5
- RCP8.5
- Minimo RCP8.5
- Massimo RCP8.5



L'aumento sarà relativamente contenuto in inverno. Questo potrebbe implicare che si avranno inverni miti in **media** ma con episodi di **freddo molto intensi ma brevi**.

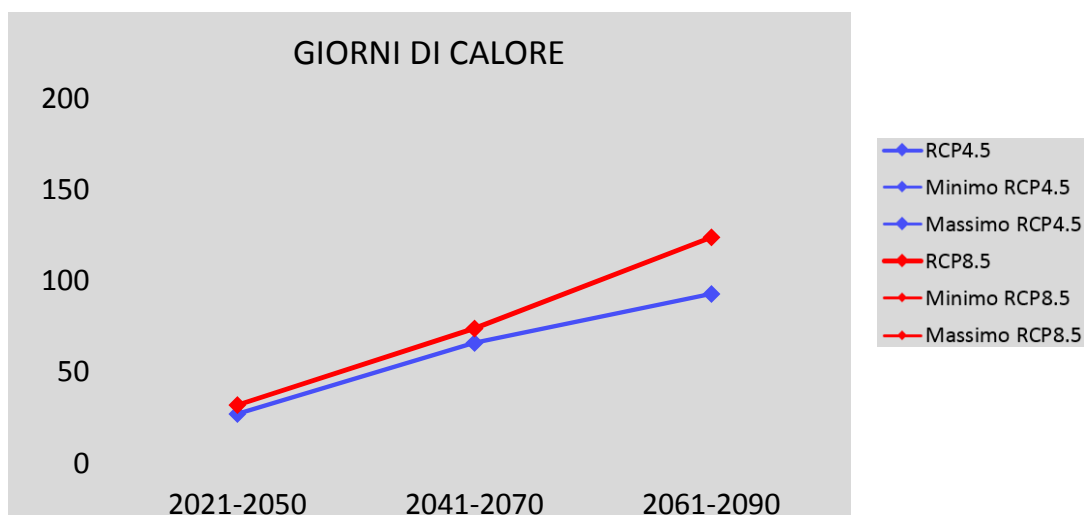
La stagione in cui si prevede l'aumento meno marcato è la primavera, con variazioni in un secolo comprese tra 1.3 e 2.7°C nello scenario **RCP4.5** e tra 2.8 e 4.8°C nello scenario **RCP8.5**.

La stagione in cui si prevede l'aumento più marcato della temperatura media è l'estate, con variazioni in un secolo comprese tra 2.5 e 3.6°C nello scenario **RCP4.5** e tra 4.2 e 7.0°C nello scenario **RCP8.5**.

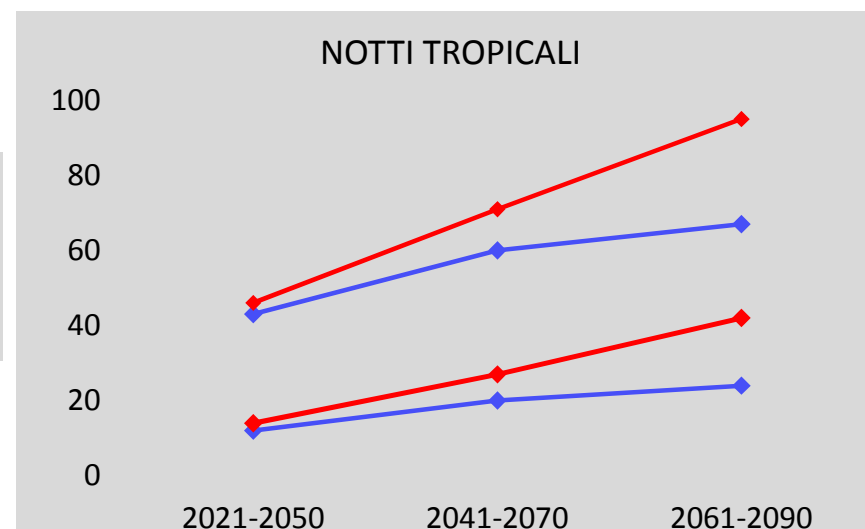
Fonte: ISPRA: Il clima futuro in Italia, analisi delle proiezioni dei modelli regionali 2015.

# Eventi di grande caldo: prospettive

Onde di calore e notti tropicali



Aumento del numero medio annuale di giornate di calore in base ai due scenari IPCC selezionati rispetto alla media calcolata tra il 1971 e il 2000.



Aumento del numero medio annuale di notti tropicali in base ai due scenari IPCC scelti.

## Conclusioni



- Vi sono evidenze largamente condivise di Riscaldamento Globale in atto.
- Tale riscaldamento è quasi certamente dovuto all'aumento dei gas serra.
- Anche per l'Italia si è registrato un aumento delle temperature negli ultimi 60 anni, ma vi è una grande volatilità annuale nelle temperature misurate. Elevata variabilità climatica.
- Le proiezioni future mostrano un aumento generalizzato delle temperature che dipende dall'andamento delle emissioni serra.
- In generale il riscaldamento globale aumenterà la probabilità di eventi estremi: ad esempio si avranno inverni miti ma con brevi eventi spot di freddo molto intenso.

## References



IPCC, 2014: *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. ([https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf))

Franco Desiato, Guido Fioravanti, Piero Frascchetti, Walter Perconti, Emanuela Piervitali (ISPRA). *Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali*. ISPRA, Stato dell'Ambiente 58/2015, 73 pp. ([http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/SA\\_58\\_15.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/SA_58_15.pdf)).

Franco Desiato, Guido Fioravanti, Piero Frascchetti, Walter Perconti, Emanuela Piervitali (ISPRA); Valentina Pavan (ARPA Emilia-Romagna). *Gli indicatori del Clima in Italia nel 2015*. ISPRA, Stato dell'Ambiente 65/2016, 61 pp. (<http://www.scia.isprambiente.it/Documentazione/RAPPORTOCLIMA2015.pdf>).



# Consumi VS Temperature

*Workshop "Mercato Gas e copertura del rischio climatico"*

Milano - 18/05/2017



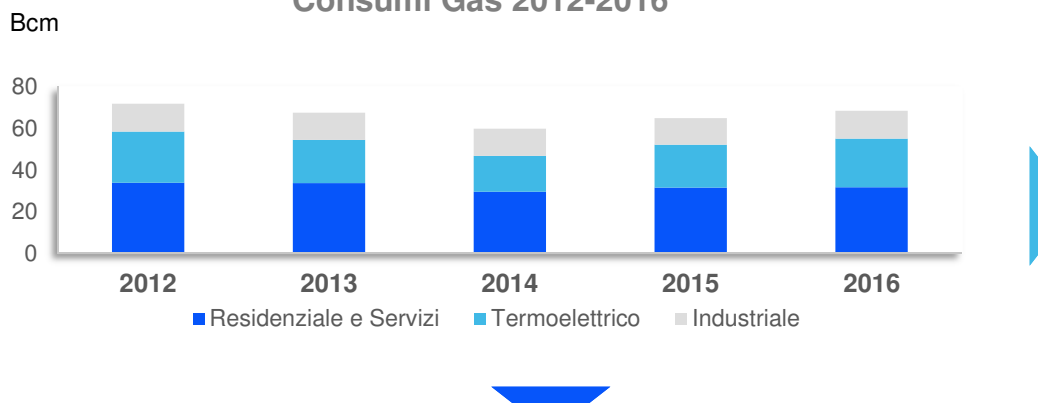


# Overview Consumi Gas Italia

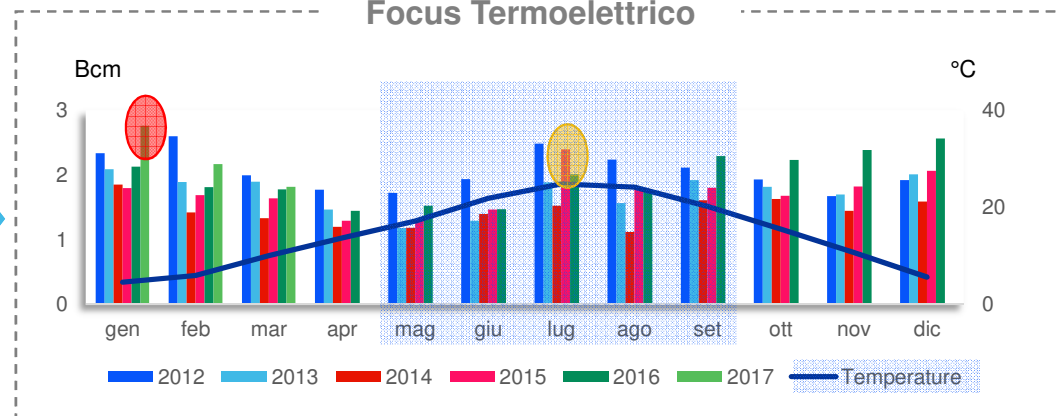
Relazione tra temperatura e consumi gas



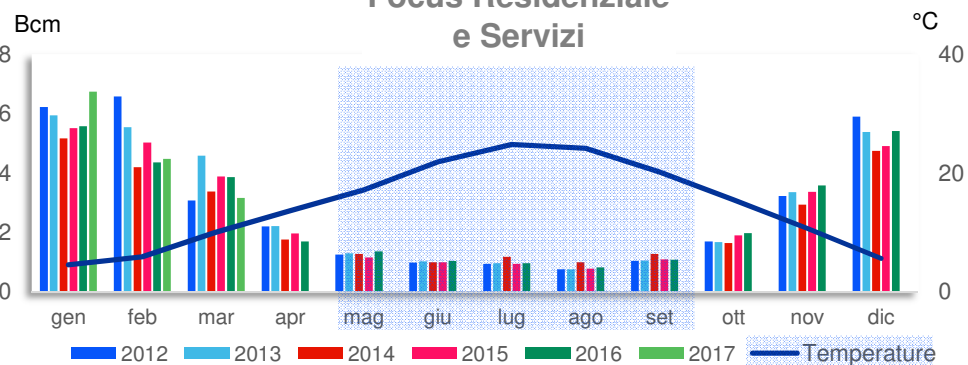
Consumi Gas 2012-2016



Focus Termoelettrico



Focus Residenziale e Servizi



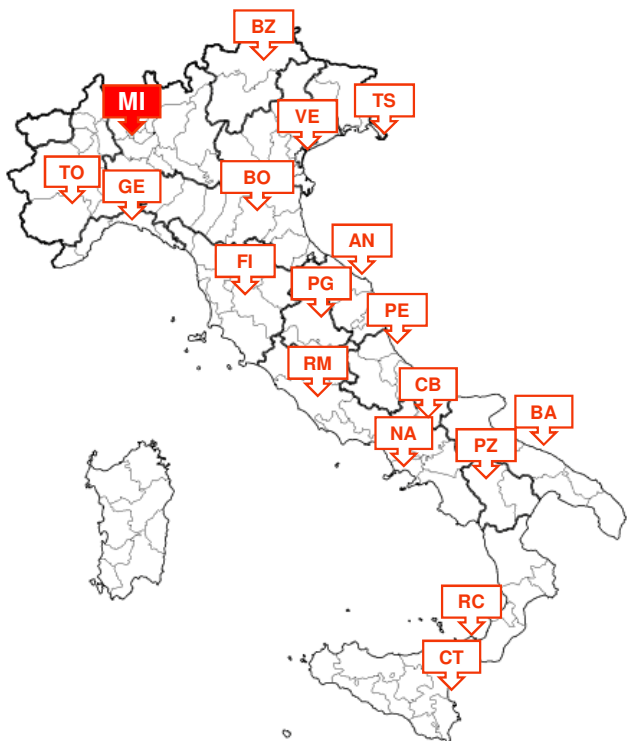
- Ripresa dei consumi dal 2015 principalmente legata al termoelettrico
- Consumi **termoelettrici correlate** all'andamento delle temperature attraverso la domanda power
- Consumi **Residenziali fortemente correlati** a curva temperature

# Variabilità temperature

Temperature Medie e Gradi Giorno



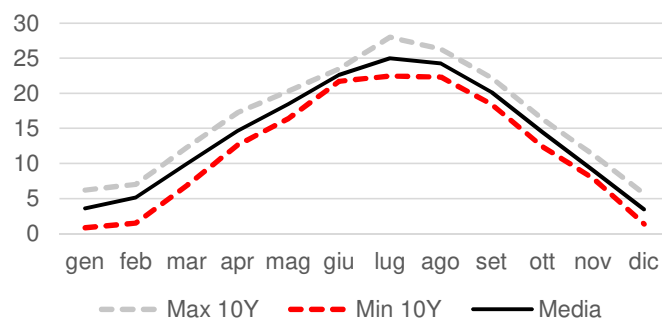
## STAZIONI CLIMATICHE RILEVATE



## Stazione Milano

- ❑ Sono state considerate le rilevazioni di temperature orarie dal **1 Gennaio 1980** al **31 Marzo 2017** della stazione di **Milano**.
- ❑ L'analisi è stata condotta su **aggregazioni giornaliere**. Come temperatura giornaliera è stato considerata **la media tra le 24 rilevazioni orarie**

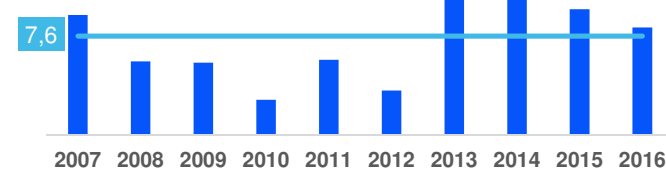
Temperature medie mensili (°C)



## Winter Milano

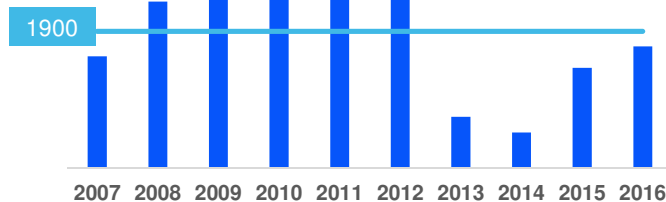
— Media 10Y

Temperature medie (°C)



**Gradi Giorno** =  $\sum$  nel periodo delle sole differenze positive giornaliere tra temperatura convenzionalmente definita e temperatura media esterna

Gradi Giorno (°C)

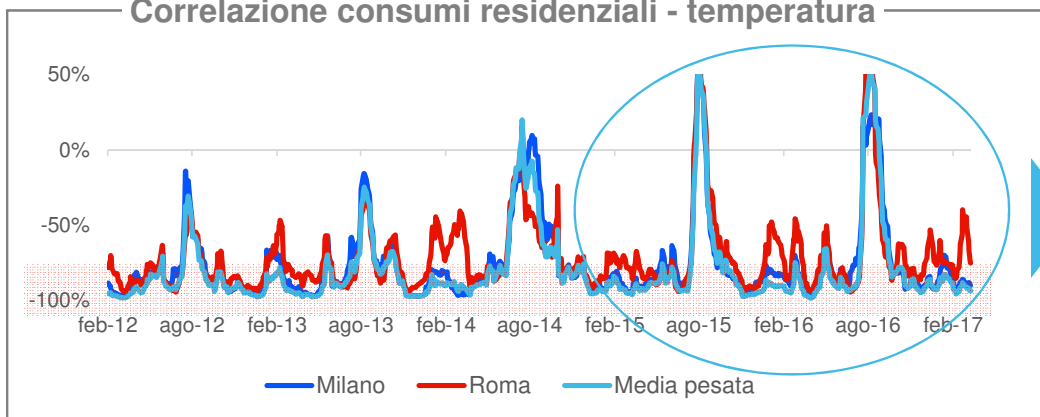


# Correlazione tra consumi e temperature

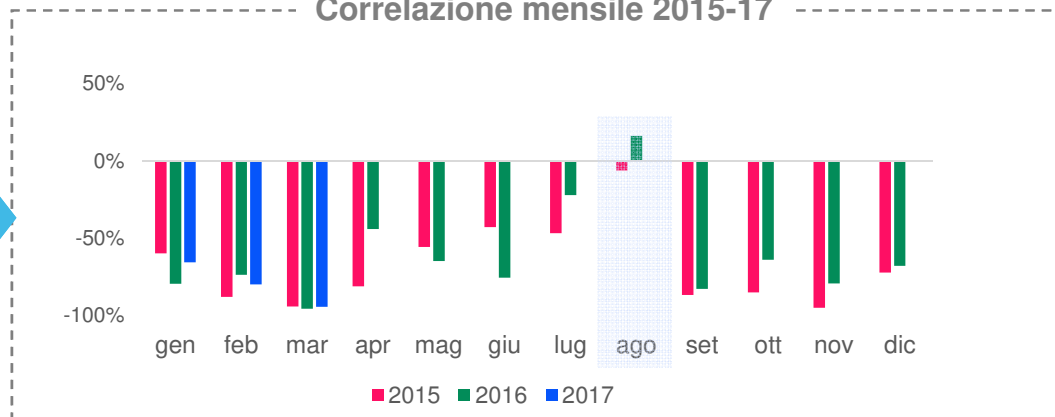
Analisi dati storici



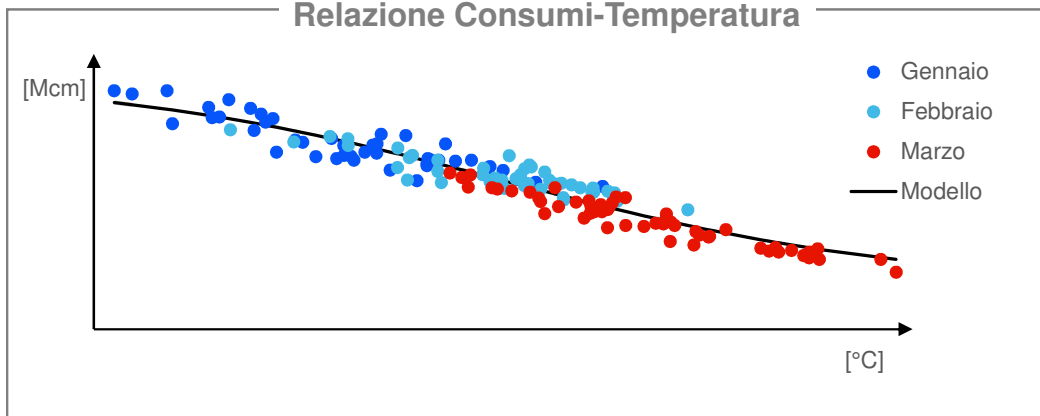
### Correlazione consumi residenziali - temperatura



### Correlazione mensile 2015-17



### Relazione Consumi-Temperatura



- Sono stati considerati i dati giornalieri dal 1 Gennaio 2012 al 31 Marzo 2017 (solo feriali)
- Comportamento** fortemente **stagionale**
- Relazione **quasi sempre lineare** tra consumi e temperature nel periodo invernale

# Recap





# Weather Derivatives

*Workshop "Mercato Gas e copertura del rischio climatico"*

Milano - 18/05/2017



# Weather Derivatives

Cosa sono



## COSA SONO

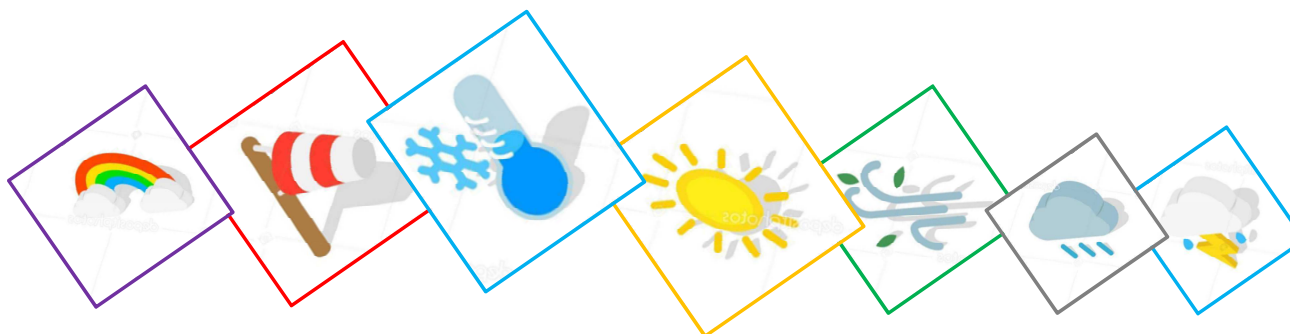
I weather derivatives (WD) sono **strumenti finanziari** che possono essere utilizzati al fine di **ridurre i rischi** associati a **condizioni meteorologiche avverse o inaspettate**.

## SVILUPPO

Nascono alla fine degli anni '90 come **possibilità di hedging** per gli swing di consumi energetici derivanti dalle temperature. Nel 1999 vengono quotati i primi prodotti sul CME e viene fondata la **WRMA** (Weather Risk Management Association), associazione che raccoglie tutti i principali operatori del settore.

## INDICI SOTTOSTANTI

- temperatura
- quantità di neve
- piovosità
- velocità del vento
- "riverflow"
- irraggiamento

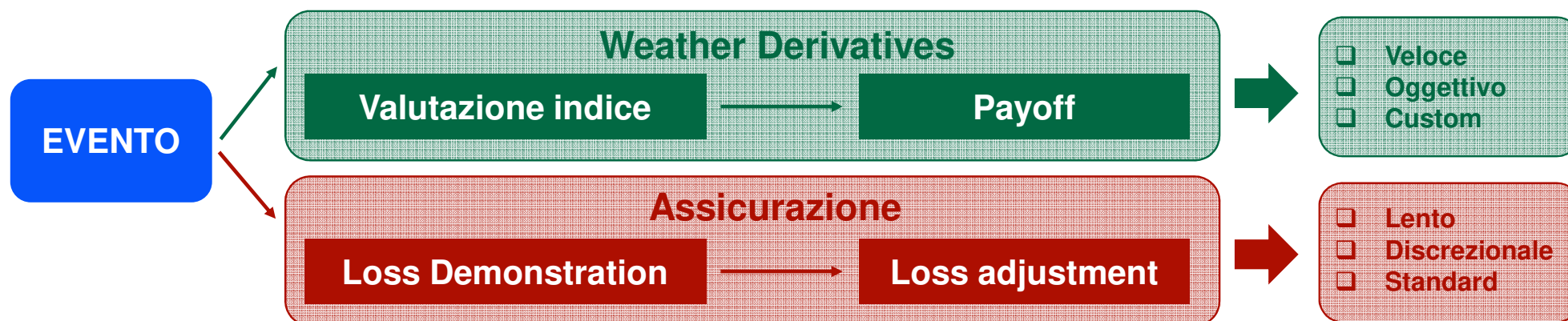


# Weather Derivatives

## Weather Derivatives vs Assicurazioni



- ❑ I WD permettono di **coprire anche bassi livelli di rischio** e quindi eventi con maggiore probabilità di avveramento, a differenza delle assicurazioni che si focalizzano su eventi estremi;
- ❑ Attraverso i WD è possibile disegnare un **payout** che sia **perfettamente proporzionale** alla magnitudine del rischio derivante dagli eventi atmosferici
- ❑ I WD si basano su “indici” forniti da istituzioni governative/super partes e garantiscono **piena trasparenza**
- ❑ A differenza delle polizze assicurative, i WD **non necessitano di processi di loss demonstration e loss adjustment**



# Weather Derivatives

Strumento finanziario



## Prodotti Standard

- ❑ SWAP
- ❑ Opzioni
- ❑ SWAP Volumetrico

## Indici temperatura

- ❑ Heating Degree Day (HDD)

$$HDD = \max(18 - T, 0)$$

- ❑ Cooling Degree Day (CDD)

$$CDD = \max(T - 18, 0)$$

- ❑ Cumulative Average Temperature (CAT)

$$CAT = \sum_{i=1}^n T_i$$

## Contratto finanziario: ISDA

Transaction Type:	Weather Index Swap
Notional Amount :	EUR per Weather Index Unit
Trade Date:	XXXXXX 2017
Termination Date:	XXXXXX 2017
Weather Index Buyer:	Party X
Weather Index Seller:	Party Y
Weather Index Strike	XXXX HDD
Weather Index Unit:	HDD (as defined in the Weather Index Appendix of the 2005 ISDA® Commodity Definitions).
Settlement Level:	The cumulative number of Weather Index Units for each day during the Calculation Period.
Payment Date:	15° M+1

Standard Europeo per tutti i derivati

## Elementi del contratto

**WEATHER INDEX UNIT:**  
HDD Reference Level 18°C

**STRIKE (HDD):**  
Valore di riferimento dell'indice

**TICKSIZE (€/HDD):**  
Sensibilità all'indice (€ per ogni index unit)

**SETTLEMENT (€):**  
(HDD Consuntivo - Strike) \* Ticksize

- Se > 0 l'Acquirente PAGA
- Se < 0 l'Acquirente RICEVE

**LIMITI (€):**  
Si definisce contrattualmente **limite superiore e inferiore** (in €) di quanto si può pagare o ricevere.

**ISDA®**

International Swaps and Derivatives Association, Inc.

WEATHER INDEX DERIVATIVE TRANSACTION CONFIRMATION

Prodotto finanziario caratterizzato da una elevata numerosità di **prodotti tailor-made**

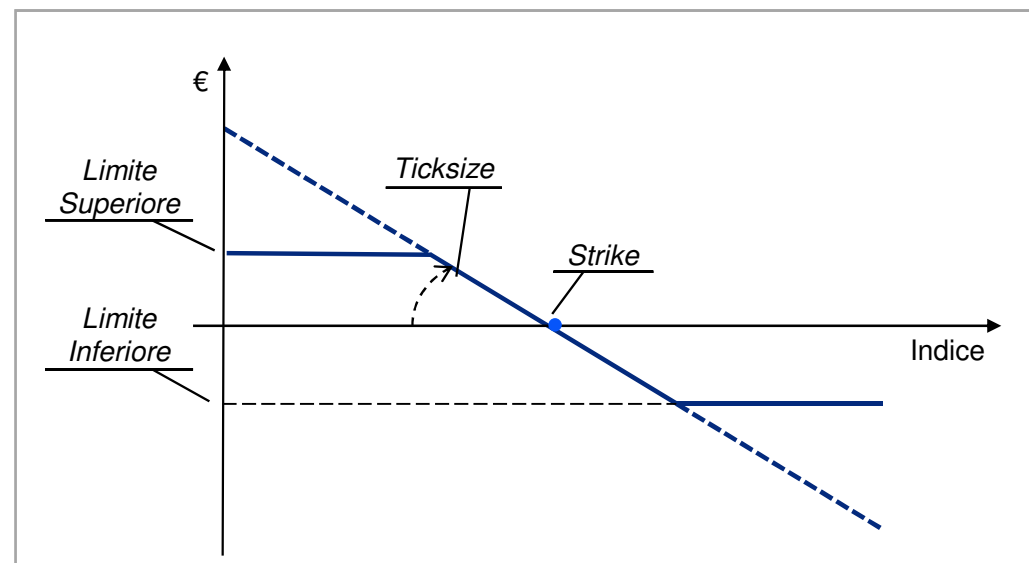


# Weather Derivatives

## Elementi del Wether Derivatives



- ❑ **Indice:** Indice climatico verso il quale verrà effettuato il settlement: HDD, CDD, Precipitazioni,..
- ❑ **Strike:** Valore dell'indice oltre il quale il prodotto inizierà a pagare/ricevere. Può essere fissato sia vicino alla temperatura «normale» (media) o ad un punto più estremo a seconda delle esigenze del cliente e del livello di rischio che vorrebbe coprire.
- ❑ **“Ticksize” o Nozionale:** Aumento/diminuzione del flusso di cassa per ogni unità dell'indice che supera lo strike. E' un valore che può variare sensibilmente in quanto è legato principalmente all'esposizione climatica che deve essere coperta. Rappresenta la “sensibilità” dei margini o dei consumi al movimento di un'unità dell'indice ed equivale al coefficiente angolare della retta del P&L.
- ❑ **Limiti (Massimo e Minimo):** Rappresentano l'ammontare massimo che si può pagare o ricevere. I limiti sono solitamente impostati su dei livelli che permettono di coprire il 68% dei casi in cui la temperature media del periodo considerato si discosta dalla media (deviazione standard)



### ALTRI ELEMENTI

- ❑ **Localizzazione:** Stazione climatica di riferimento alla quale verrà indicizzata la temperatura. Gestito da info provider (Es: Speedwell, GME).
- ❑ **Periodo:** Periodo di calcolo dell'indice. La maggior parte dei WD sono mensili o stagionali, ma possono essere facilmente ridisegnati per essere più lunghi (Es. Winter + Aprile).
- ❑ **Premio (eventuale):** pagamento upfront del prodotto. Si calcola principalmente tenendo conto del livello dello strike
- ❑ **Tipologia di prodotto:** Swap, put, call o combinazione di prodotti

# Business case SWAP



## Esposizione iniziale

A seguito di analisi condotte sul portafoglio Wholesale Gas per una Società di vendita con portafoglio clienti da 100 Mmc e alfa pari a 78%, è stata evidenziata nel periodo Winter un'esposizione lunga HDD con sensibilità di **2.300 [€/HDD]**.



## Prodotto Hedging

Per la gestione è proposto l'utilizzo di un HDD SWAP con Cap-Floor. La stazione di riferimento utilizzata è Milano Linate\*. Di seguito vengono riportati i dettagli

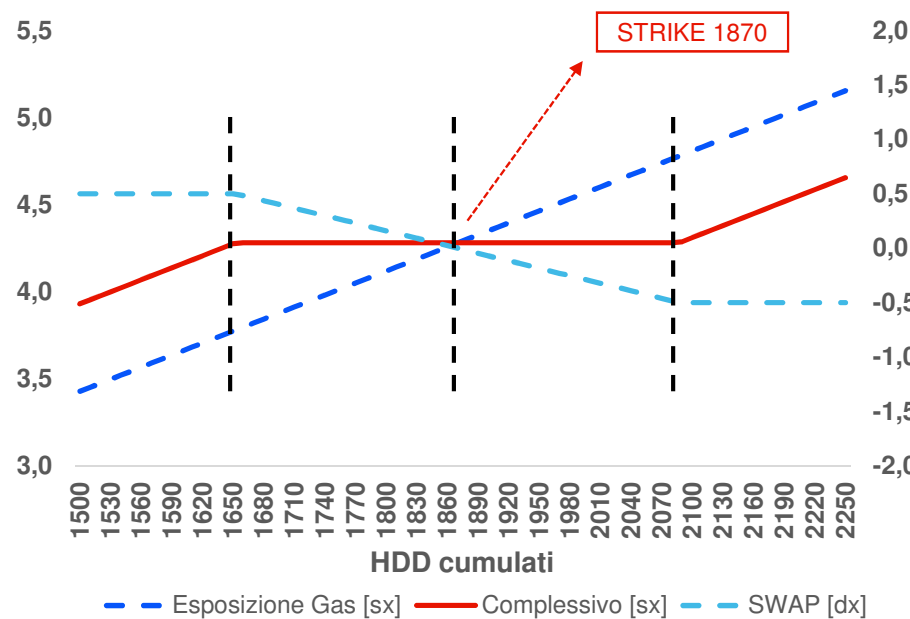
<b>Strike [HDD]</b>	1870
<b>Ticksize [k€/HDD]</b>	2,3
<b>Premio</b>	100 [k€]
<b>Limite inferiore</b>	-0,5 [mln €]
<b>Limite superiore</b>	+0,5 [mln €]

\*Stazione certificata dalla World Meteorological Organization (WMO) numero 16080.



## Analisi P&L [mln €]

ESEMPLIFICATIVO



Obiettivo SWAP: **stabilizzazione** del margine e **riduzione esposizione climatica**

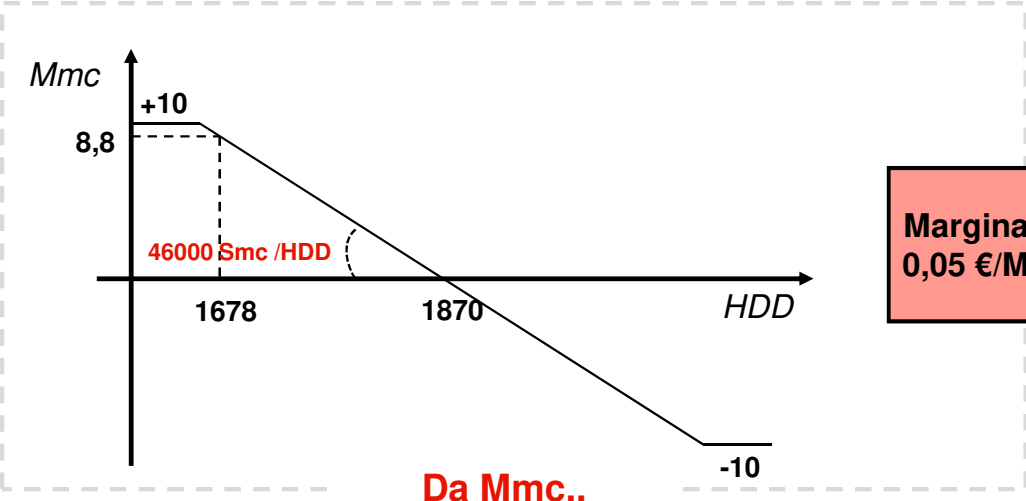
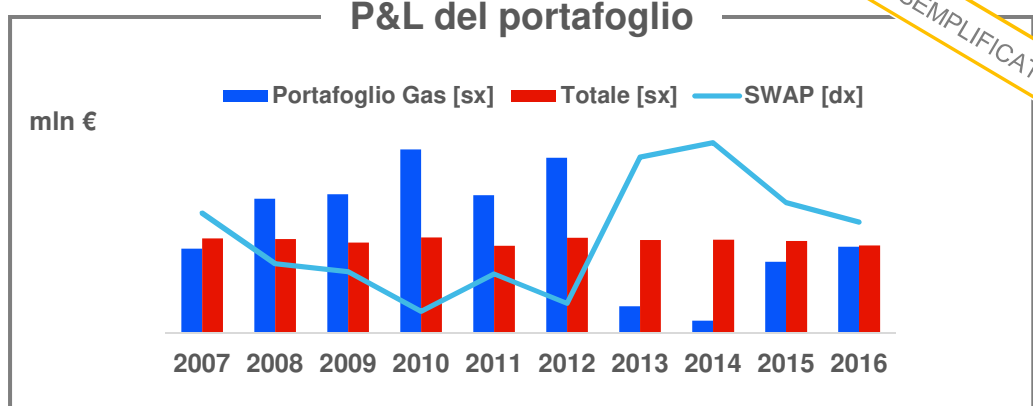
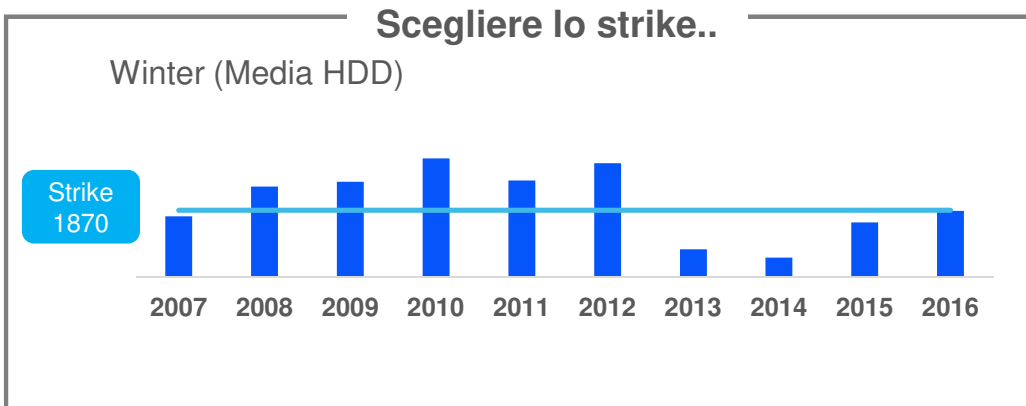
N.B.: I valori riportati nell'esempio non rappresentano quotazioni reali ma sono stati utilizzati a solo titolo esemplificativo.

# Business case

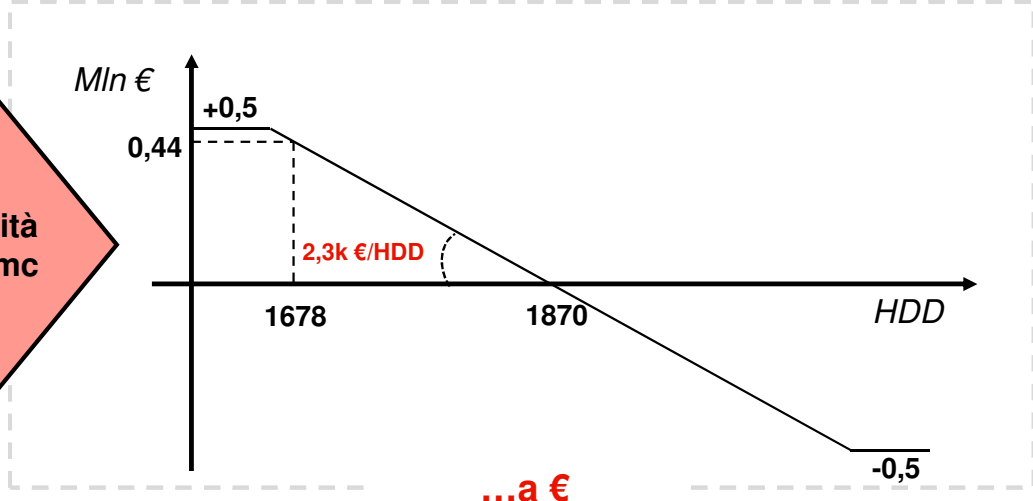
## SWAP: Dettagli



ESEMPLIFICATIVO



**Marginalità  
0,05 €/Mmc**



N.B.: I valori riportati nell'esempio non rappresentano quotazioni reali ma sono stati utilizzati a solo titolo esemplificativo.

# Business case

## Opzione Put



ESEMPLIFICATIVO



### Esposizione iniziale

A seguito di analisi condotte sul portafoglio Wholesale Gas per una Società di vendita con portafoglio clienti da 100 Mmc e alfa pari a 78%, è stata evidenziata nel periodo Winter un'esposizione lunga HDD con sensibilità di **2.300 [€/HDD]**.



### Prodotto Hedging

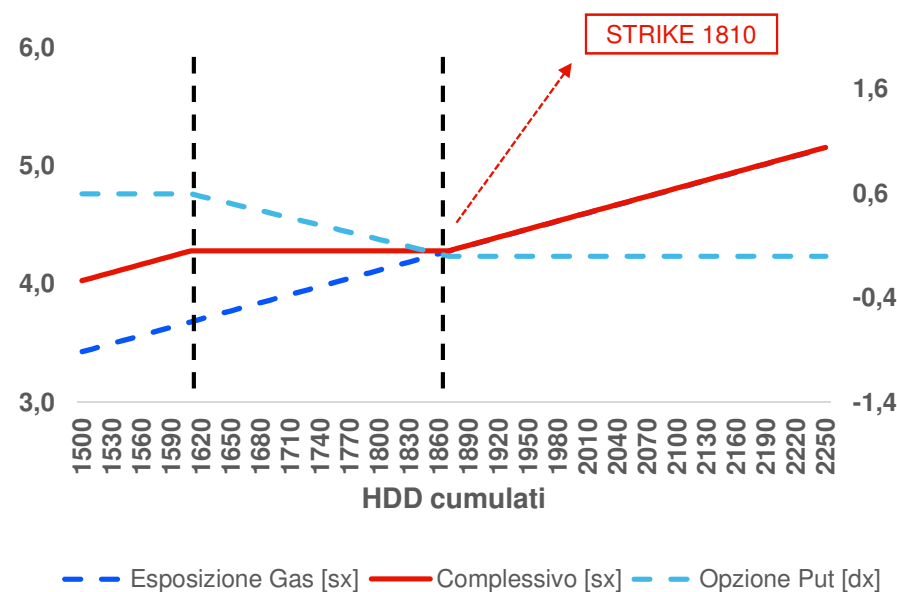
Per la gestione è stato valutato adeguato l'utilizzo di una Put con Cap. La stazione di riferimento utilizzata è Milano Linate\*. Di seguito vengono riportati i dettagli

<b>Strike [HDD]</b>	1810
<b>Ticksize [k€/HDD]</b>	2,3
<b>Premio</b>	150 [k€]
<b>Limite superiore</b>	+0,5 [mln €]

\*Stazione certificata dalla World Meteorological Organization (WMO) numero 16080.



### Analisi P&L [mln €]



Obiettivo Opzione: **riduzione esposizione inverni miti**

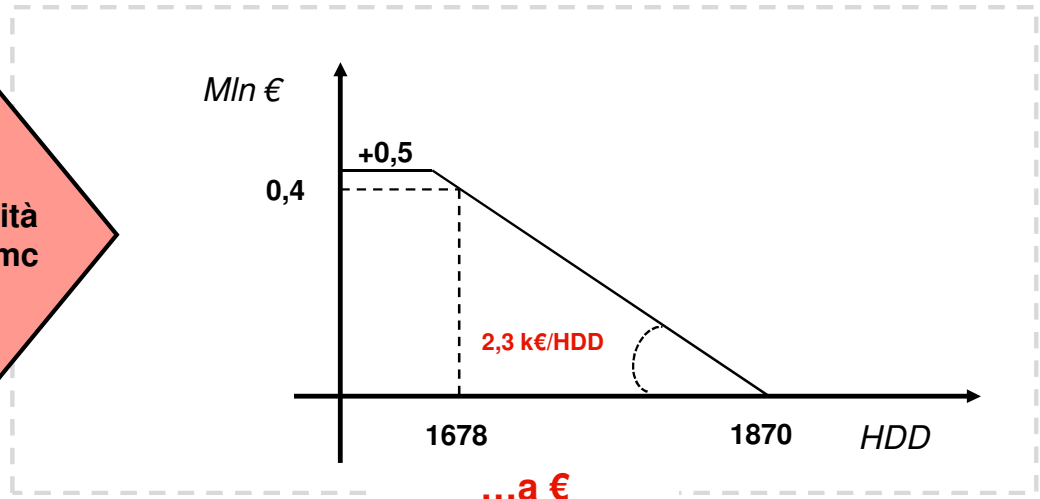
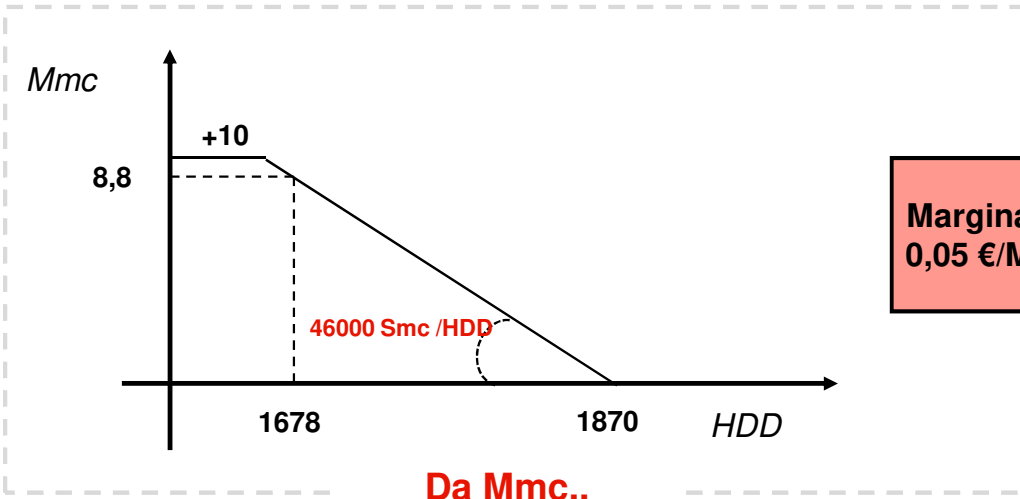
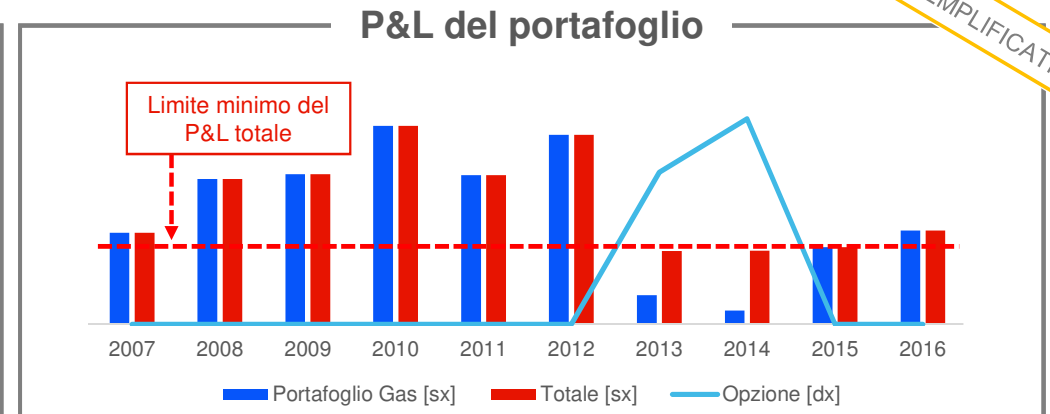
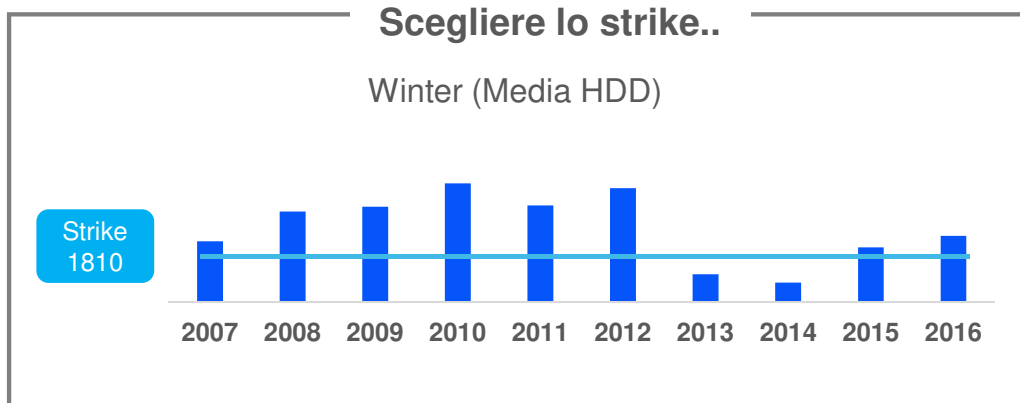
N.B.: I valori riportati nell'esempio non rappresentano quotazioni reali ma sono stati utilizzati a solo titolo esemplificativo.

# Business case

Opzione: Dettagli



ESEMPLIFICATIVO



N.B.: I valori riportati nell'esempio non rappresentano quotazioni reali ma sono stati utilizzati a solo titolo esemplificativo.

# Business case

## SWAP Volumetrico (Double-Up Swap)



### Esposizione iniziale

A seguito di analisi condotte sul portafoglio Wholesale Gas per una Società di vendita con portafoglio clienti da 100 Mmc e alfa pari a 78%, è stata evidenziata nel periodo Winter un'esposizione con sensibilità di **46.000 [Smc/HDD]**.



### Prodotto Hedging

Per la gestione è stato valuta adeguato l'utilizzo di uno SWAP Volumetrico. La stazione di riferimento utilizzata è Milano Linate\*. Di seguito vengono riportati i dattagli

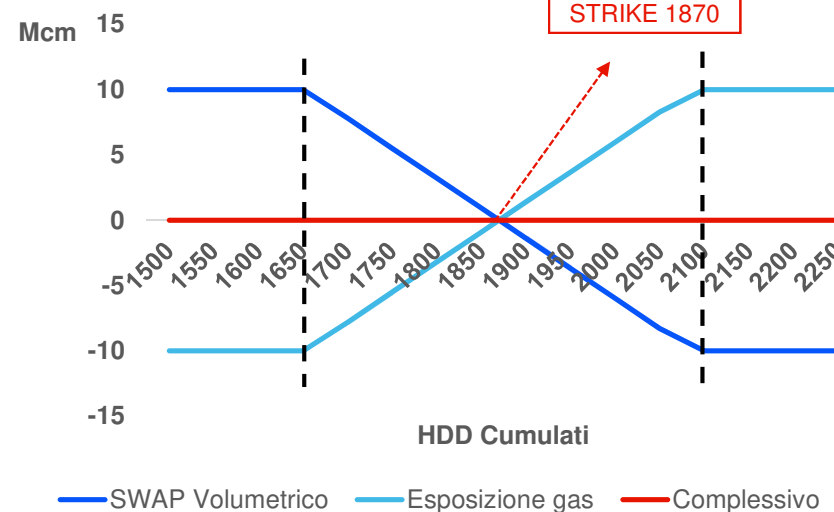
<b>Strike [HDD]</b>	1870
<b>Ticksize [k€/HDD]</b>	46.000 Smc/HDD
<b>Premio</b>	300 k€
<b>Limite</b>	10 Mmc
<b>Prezzo</b>	18,60 €/MWh

\*Stazione certificata dalla World Meteorological Organization (WMO) numero 16080.



### Analisi P&L [mln €]

ESEMPLIFICATIVO



N.B.: I valori riportati nell'esempio non rappresentano quotazioni reali ma sono stati utilizzati a solo titolo esemplificativo.